Einleitung und Problemstellung

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **56 (1963)**

Heft 2

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

SUMMARY

Structures and lithology were studied along a cross-section through the Eastern cover of the Gotthard Massif (Swiss Alps) and in selected areas from the Penninic and Helvetic nappes of the neighbourhood. Grading, distribution of heavy minerals and the intersections bedding (ss)/first cleavage (s_1) or ss/quartz veins served to recognize the sequence of mesozoic strata as right way up. First Folds (B_1) were developed into a Schuppen-Structure with flat transport towards the N. Only the long, noninverted limbs are preserved. s_1 lies close to ss everywhere and dips more steeply towards the South. Quartz veins follow s_1 in psammopelitic rocks. Continued rotational deformation results in symmetry-constant repeated refolding and recleaving. The fold-axes of all phases of folding vary from ENE – trend over EW-, NS- into NNE-strike. At the same time the rotation of the short fold-limbs changes from towards NNW towards N, E and, finally, ESE. Single fold-axes curve and the axes of overriding or neighbouring folds vary. The sense of rotation is interpreted as gravitational gliding from the massif-culmination towards the E. During all phases of folding the rocks are stretched, the stretching lineation has a constant NNE-trend. The stretching fabrics are rotated and renewed during each repetition of the symmetry-constant folding. The folds of the second and later phases do not exceed the 10 m-range.

Clastic carbonate and quartz-grains are preserved but strongly recrystallized. Their recrystallisation lasts through all phases of deformation. There is no static annealing to outlast the deformation. The culmination of chloritoid-growth is, however, late in the deformational history.

This deformation continues towards the South into the most northerly Penninic nappes. The Penninic nappes of the Engadin window show a similar deformation with symmetryconstant refolding, NW-SE-stretching and flat cleavages correlated to the nappe transport. The overlying Ötztal-gneiss-nappe and its mesozoic cover have, at the same time, suffered deformation after B_1, s_1 and this NW-SE-stretching without refolding. The Helvetic nappes North of our area have suffered the same NW-SE-stretching (in a_1); s_1 and this stretching were developed during the nappe transport. The intensity of the deformation decreases within these nappes towards the North and upwards. It was accompagnied by a phyllitic metamorphism everywhere. There is no trace of a pre-metamorphic nappe transport which left no traces in the fabrics. Folds, nappe boundaries, Schuppen-structure, cleavages and stretching can be related to our first or later phases of folding everywhere.

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Man kann in den Alpen zweierlei Bauelemente unterscheiden:

1. die autochthonen «Massive» zusammen mit ihrer jungpaläozoisch-mesozoisch-tertiären Sedimentbedeckung.
2. Decken, horizontal weit verfrachtete Gesteinspakete aus sialischem Untergrund und (oder) jungpaläozoischer und jüngerer Sedimentbedeckung, oft geosynklinaler Natur.

Diese Unterscheidung darf nicht scharf trennen, da verschiedene Züge zwischen diesen Elementen vermitteln. Einmal können sowohl in den «Massiven», als auch in den Decken Teile des präalpidisch deformierten u. z.T. metamorphosierten Untergrunds erscheinen. Zum anderen können die Sedimentserien auch der Massivbedeckung geosynklinale Mächtigkeit erreichen (z.B. Flysch des tertiären (par-) autochthonen Helvetikums). Und schliesslich sind die Baustile nicht scharf getrennt, da die «Massiv»-Gebiete völlig von der alpinen Orogenese überwältigt und durchbewegt wurden. Dabei entwickelten sich auch in den «Massiven» kleinere und grössere, horizontal verfrachtete Schuppen und kleine Decken, die sich in ihrem Bildungsmechanismus nicht von den grossen Decken mit ihren Gneiskernen unterscheiden.

Das hier behandelte Profil südlich Ilanz (vgl. Fig. 1) rechnet man zu einem der «Massiv»-Gebiete, zum Gotthard-Massiv. Von diesem umfasst es nur die post-

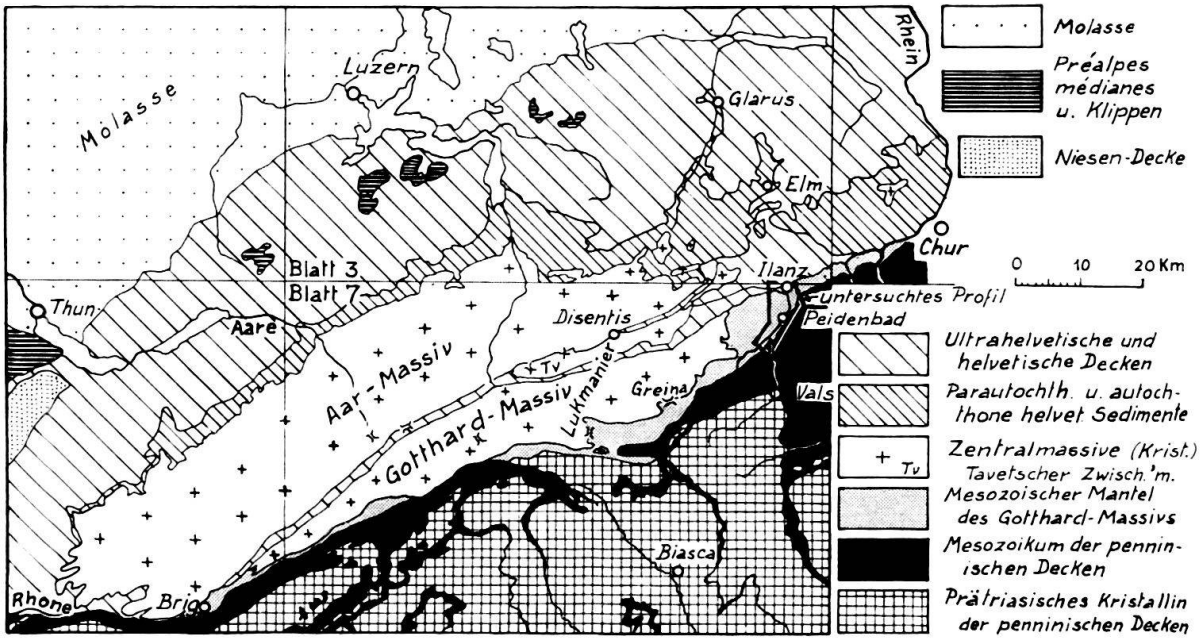


Fig. 1. Die geologisch-tektonische Lage des Untersuchungsgebietes.
(Mit Blatteinteilung der Geologischen Generalkarte der Schweiz, 1:200000.)

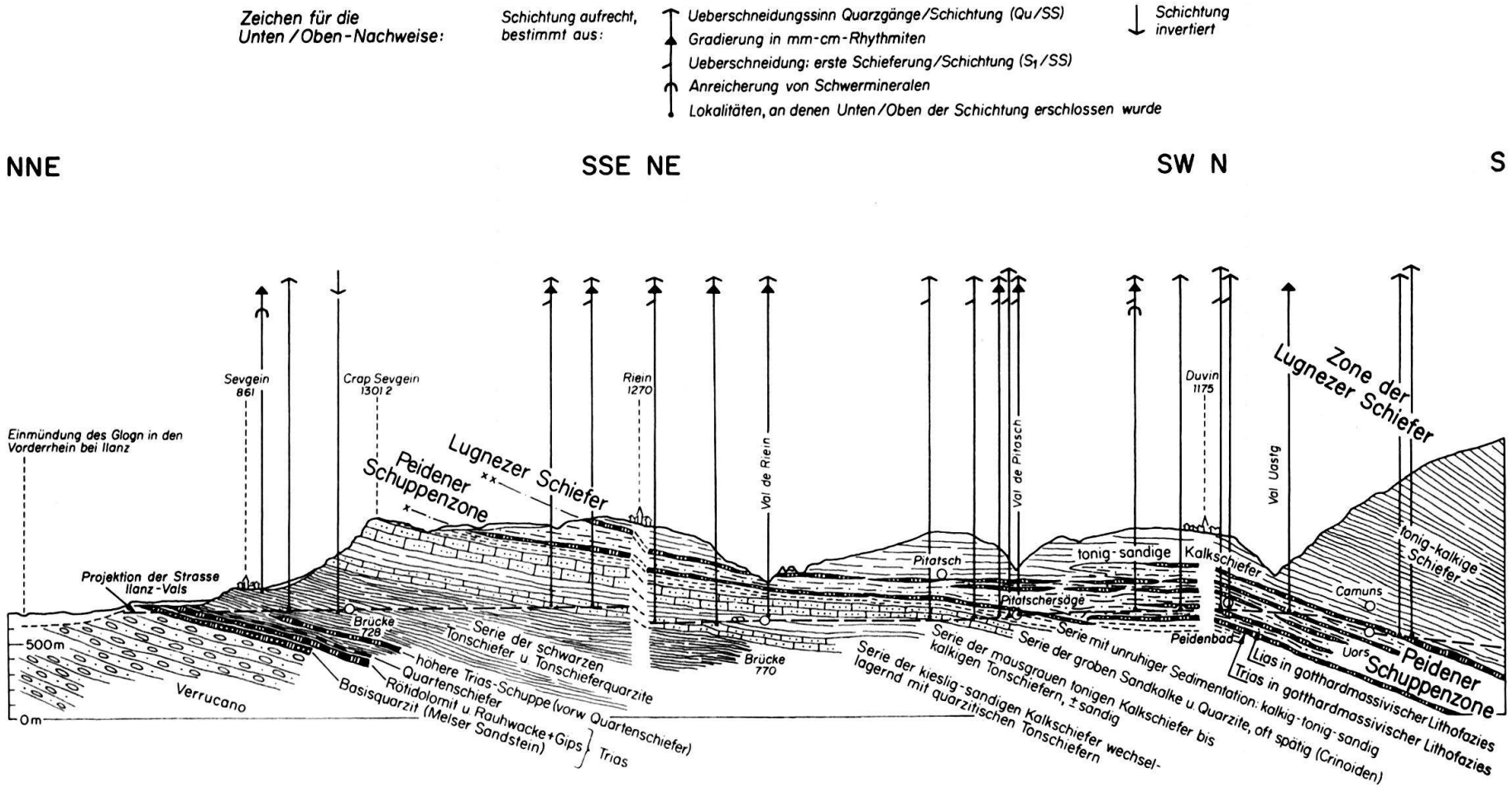
karbonen Deckserien des präalpidischen Grundgebirges: mächtigen Verrucano (der nur teilweise ins Gebiet hereinreicht), eine dünne Triasfolge und wieder mächtiger entwickelten Lias. Die Serie wurde von NABHOLZ (1948) gegliedert; die bis dahin von R. STAUB (1938) und andern Autoren als Bündnerschiefer angesprochenen Serien wurden als Lias erkannt, dieser unterteilt. Der Bau wurde als flacher, N-vergenter, aufrechter, autochthoner Schuppenbau gedeutet.

1961 dehnten BAUMER, FREY, JUNG & UHR ihre Untersuchungen von westlichen Gebieten auch in dieses Profil aus. Sie schliessen, dass die von NABHOLZ als aufrecht gedeutete Schichtfolge invertiert sei (in der nördlichsten, mächtigsten Schuppe) und ohne aufrechten Flügel vorliege. Daraus folgerten sie, dass die Serien höchstens noch als parautochthon zu betrachten seien und dass beträchtliche Horizontaltransporte sie betroffen haben.

Eines der Probleme der Untersuchung lautet also: besteht die Inversion wirklich, oder war die von NABHOLZ (1948) gegebene Deutung der aufrechten Lagerung richtig?

Weiterhin sind die Probleme geotektonisch-gefügekundlicher Natur. Die Deformation des studierten Gebietes erweist sich als typisch für die weitere Umgebung und gibt bedeutsame Hinweise auf die Verformung anderer Gebiete im und quer zum Streichen. Nördlich an die Profillinie anschliessend (etwa im Tal des Vorderrheins) liegt die Wurzel der helvetischen Hauptschubmasse der Glarner Alpen (R. HELBLING, 1938), die R. STAUB (1954) als Glärnisch-System und 1961 als Glärnisch-Decke bezeichnet. Weiter nördlich dieser Wurzellinie folgen die (par-) autochthonen Hüllserien des Aar-Massivs, mit dessen kristallinem Unterbau in einen intensiven, nordvergenten Schuppenbau verwickelt.

Damit erhebt sich die Frage nach dem Baustil dieser autochthonen «Massiv»-Gebiete im Vergleich mit dem der Decken im helvetischen, nördlichen und im penninischen, südlichen Bereich (Lugnezer Schiefer, Grava Serie, Adula-Decke).



Sedimentäre Hülle des Gotthard-Massivs mit Verrucano, Trias und Lias

Fig. 2. Die sedimentäre Hülle des Gotthard-Massivs im Profil Ilanz–Peidenbad, mit eingetragenen Unten/Oben-Nachweisen

Diese Frage schliesst viele Teilfragen in sich: eine davon ist die nach dem Mechanismus der Deckenbildung, ob die an Deckenserien beobachteten Gefüge der Dekkenbildung angehören, ob sie ganz oder teilweise den fertigen Decken aufgeprägt sind. Mit anderen Worten: sind die beobachtbaren Faltungen, Schieferungen und Streckungen während der Horizontaltransporte oder nach ihnen gebildet? Damit fragt man: sind die gewaltigen Decken vormetamorph gebildet? WUNDERLICH (1958, p. 148), PLESSMANN und WUNDERLICH (1961, p. 206), sowie CHATTERJEE (1961, p. 54) und (1962, p. 597) haben diese Frage positiv beantwortet. Dies führt weiter zu den Fragen: Ist die Gefügebildung für «Massiv»- und Hüllgebiete eine mechanisch und zeitlich einheitliche und – wenn auch graduell verschiedene –, so doch prizipiell ähnliche? Haben verschiedene «Massiv»- oder Deckengebiete ihre Gefügebildung zu verschiedener Zeit und in verschiedener Weise erlitten? Bestehen prinzipielle Unterschiede etwa in der Deformation der penninischen und der helvetischen Decken? Sind die einen unter Metamorphose ihres Gefüges und Mineralbestands gewandert, die anderen nicht? Lässt sich eine Stockwerktektonik erkennen, vermag sie Auskunft zu geben über die Bedeckung bei den Horizontaltransporten? Die Antwort verlangt zunächst das Eingehen auf die bescheideneren Fragen nach dem Mechanismus der am Ort erfolgten und beobachtbaren Faltungen, Wiederfaltungen, Schieferungen und Streckungen.

METHODEN, NOMENKLATUR

Aufbauend auf die bisherigen, stratigraphischen Kenntnisse sind die verwendeten Methoden die der Gefügekunde. Auch sedimentäre Gefüge, wie Grading und Schwermineral-Anreicherungen wurden beachtet. Als unterscheidbare Gefüge wurden ausgeschieden:

ss = Schichtung mit sedimentären Korngrössen- und Material-Unterschieden, mit Grading und Seifenbildung.

s_{1s} = Flächenschar der ersten Schieferung, die mit ihrem Versetzungssinn die Gesamtrotation unterstützt. «Synthetische» s_1-Schar.

s_{1a} = Flächenschar der ersten Schieferung, die mit ihrem Versetzungssinn der Gesamtrotation entgegenarbeitet (s_{1a} ist s_{1s} konjugiert). «Antithetische» s_1-Schar.

s_2
s_3 = Zweite, dritte, vierte Schieferung.
s_4

β_1
β_2 = Schnittgerade zwischen ss und s_1, bezw. s_2 und s_1, s_3 und s_2, s_4 und s_3.
β_3
β_4

B_1
B_2 = Achse erster, zweiter, dritter und vierter Falten.
B_3
B_4

str_1
str_2 = Streckung im Zusammenhang mit erster, zweiter usw. Faltung.
str_3
str_4